

Imbottigliamento

638616

Dal momento che il prodotto vino lascia la cantina sfugge al controllo dell'enologo ed è possibile che venga conservato nelle situazioni più disparate, da cantine fresche e buie agli scaffali dei supermercati, attraversando magari lunghi viaggi in container ad elevate temperature. Di certo non è la situazione ideale per un prodotto di origine biologica, quindi soggetto a variazioni nel tempo, fortemente vincolate alle condizioni di conservazione. Alla luce di ciò è necessario che il tecnico assuma tutte le precauzioni necessarie affinché il vino possa sopportare al meglio ogni situazione, e si mantenga stabile sotto tutti i punti di vista, preservando il più possibile le proprie caratteristiche sensoriali.

A tal fine, prima di procedere all'imbottigliamento sono necessari una serie di controlli analitici che diano garanzia di stabilità a livello chimico, fisico e microbiologico.

Controlli analitici precedenti l'imbottigliamento. *Analisi di base:* grado alcolico esatto (anche in relazione all'indicazione in etichetta), acidità totale e pH, biossido di zolfo totale e libero (per programmare il dosaggio all'imbottigliamento).

Stabilità tartarica: la formazione di cristalli di bitartrato di potassio è la principale causa

di formazione di deposito all'interno della bottiglia. Nonostante si sia provveduto alla stabilizzazione, una verifica prima dell'imbottigliamento è opportuna, specie qualora si sia proceduto a un taglio seguente la stabilizzazione (pratica possibilmente da evitare, dato che la stabilità è un parametro alquanto aleatorio e difficile da raggiungere, per cui il risultato di taglio fra due vini, anche se entrambi stabili, non è certo che lo sia altrettanto).

Stabilità microbica: le alterazioni microbiche rappresentano una problematica da non sottovalutare, specie negli ultimi anni, quando la presenza degli etilfenoli (dovuti al metabolismo di un lievito appartenente al genere *Brettanomyces*) ha conosciuto l'onore delle cronache, oltre a essere oggetto di studio e ricerca tuttora importante nel campo enologico. Dotarsi di un buon microscopio non è assolutamente superfluo dato che in molti casi potrebbe rilevare una instabilità della quale l'analisi chimica o sensoriale mostrerebbe solo l'effetto. I controlli microbiologici, utili su tutte le partite di vino, si rendono assolutamente obbligatori sui prodotti con residuo zuccherino (es. Moscato, Prosecco, Brachetto) perché naturalmente più soggetti a instabilità biologica. Su tali vini deve essere inoltre eseguita una conta microbica anche su

di Simone Lavezzaro,
Riccardo Castaldi

È UNA DELLE
FASI PIÙ
DELICATE
DEL CICLO
PRODUTTIVO,
TRATTANDOSI
DELL'ULTIMO
MOMENTO
IN CUI IL
TECNICO PUÒ
INTERVENIRE
SUL VINO
PRIMA CHE
ESSO VENGA
CONFEZIONATO
E RAGGIUNGA IL
CONSUMATORE



1 - LA SCIACQUATURA DELLE BOTTIGLIE

Le bottiglie anche se nuove possono presentare al loro interno polvere di vetro e residui di solfato di sodio impiegato nei trattamenti per ridurre gli attriti tra vetro e vetro, perciò potrebbe essere necessario un risciacquo prima del riempimento. Esso è realizzabile da macchine di diversa concezione, la cui velocità di avanzamento è sincronizzata con le riempitrici. A volte l'acqua può essere accompagnata da ozonizzazioni (effettuate con O₃) oppure addizionata di biossido di zolfo per una migliore sanitizzazione. Il tempo di permanenza della bottiglia sulla giostra è inversamente proporzionale alla velocità.

Per migliorare l'efficienza del trattamento, alcune macchine moderne pongono la bottiglia in forte rotazione prima di arrestarla bruscamente. Il liquido all'interno continua a ruotare per inerzia favorendo non solo la pulizia ma anche lo svuotamento.

L'asciugatura del contenitore può avvenire anche attraverso una corrente d'aria calda che investe lo stesso dopo il risciacquo. Una serie di telecamere ad alta risoluzione possono monitorare il processo e segnalare eventuali residui all'interno della bottiglia.

un campione di bottiglie per verificare l'effetto della microfiltrazione (per l'Asti sono ad esempio tollerate fino a 20 cellule di lievito per bottiglia).

Preparazione del vino all'imbottigliamento. I certificati analitici daranno risposte relative alla stabilità e ai principali parametri di interesse che, se rispondenti alle aspettative, consentiranno di procedere all'imbottigliamento. Ovviamente, non prima di aver dosato il biossido di zolfo. Le proprietà conservative di questo principio attivo sono conosciute dall'intera industria alimentare, che non può prescindere da un suo razionale utilizzo in virtù dell'intrinseco potere antiossidante e antimicrobico. Negli ultimi anni, per una maggior salvaguardia della salute del consumatore, si sta giustamente cercando di ridurre al minimo il suo utilizzo ma, a oggi, è molto difficile commercializzare un vino esente da SO₂.

Nella sua addizione, è importante considerare che l'effetto antimicrobico è svolto solo da una piccola frazione del totale chiamata "frazione molecolare", la quale dipende dalla quantità di molecole in grado di legarsi alla SO₂ (acetaldeide, zuccheri ecc.) sottraendola alla propria attività e dal pH del vino (quanto più è basso, tanto maggiore sarà la frazione di biossido di zolfo attivo). Tale

frazione è calcolabile seguendo la legge di azione di massa, oppure affidandosi ad apposite tabelle che tengono conto anche del grado alcolico.

Un buon aiuto al biossido di zolfo può essere fornito dall'impiego di un antibatterico di recente introduzione: il lisozi-ma. Esso è un polipeptide in grado di aggredire la parete cellulare dei batteri lattici, causando lo sfaldamento dello scheletro strutturale e predisponendo la cellula alla lisi osmotica. La sua azione è comunque limitata nel tempo oltre a non avere effetto su lieviti e batteri acetici, per cui in nessun caso può sostituire la SO₂, pur presentando un valido supporto nella stabilizzazione microbica (*Gerland e Bellachioma, 2006*).

Oltre all'impiego del biossido di zolfo, per prevenire indesiderate alterazioni microbiche si ricorre alla filtrazione sterile, oggi necessariamente obbligatoria per vini con residuo zuccherino. In enologia viene considerata tale quando il prodotto attraversa membrane con una porosità non superiore a 0,45 micron, dato che, al pH del vino, non vi sono forme microbiche che possono provocare alterazioni più piccole di tale porosità. A onor del vero, siccome le cellule hanno forme e dimensioni variabili, potrebbe accadere che una piccolissima frazione di batteri apparte-

nenti alla specie *Oenococcus oeni* o le spore più piccole di lievito attraversino la membrana filtrante. Esse comunque non sarebbero in concentrazione sufficiente per poter originare alcun tipo di processo microbico, anche per l'inibizione dovuta al biossido di zolfo presente in bottiglia.

Uno strumento di sicura efficacia, molto utilizzato in passato nella stabilizzazione microbica è l'alta temperatura in grado di inibire la vitalità dei microrganismi (pastorizzazione e imbottigliamento a caldo); oggi il ricorso a questa tecnica è meno frequente perché non sempre consente di rispettare le caratteristiche organolettiche del vino e, soprattutto, perché viene vantaggiosamente sostituita dalla filtrazione con cartucce microporose.

Le fonti di inquinamento a valle della filtrazione, prima che la bottiglia venga chiusa, sono diverse e vanno monitorate e prevenute con la massima attenzione. Ad iniziare dal lavaggio delle bottiglie (box 1), dove l'acqua può facilmente veicolare microrganismi, per cui deve essere necessariamente filtrata con membrane della porosità di 0,22 micron (Parodi, 1998). Altro punto critico dove i microrganismi possono annidarsi è la riempitrice, e in particolare i beccucci della stessa. Per tale motivo, prima di ogni imbottigliamento non solo si deve procedere a un lavaggio accurato ma, soprattutto per vini con residuo zuccherino, è d'obbligo la sterilizzazione con vapore.

Sanificazione della linea di imbottigliamento. Per quanto detto relativamente alle possibili alterazioni microbiche è indispensabile una perfetta igiene di cantina e in particolare della linea di imbottigliamento: dalle ultime cartucce filtranti sino alla riempitrice, con speciale attenzione a raccordi, valvole, rubinetti, tubazioni (in particolare le curve), spesso punti difficili da raggiungere durante il lavaggio e perciò maggiormente a rischio.

Oltre ad acqua in abbondanza, fra i sanizzanti più utilizzati ed efficaci v'è l'acido peracetico. Esso è un forte ossidante che, per quanto instabile, risulta molto efficace contro lieviti, batteri, muffe e virus. Inoltre si dimostra facile da eliminare

mediante risciacquo con acqua, dato che non deve assolutamente residuare andando a contatto col vino, non solo per la capacità di ossidare, ma perché ricco di acido acetico (17%) (Delfini, 1995). Questo antisettico è molto usato anche per conservare fino a diversi giorni le cartucce filtranti tra un imbottigliamento e l'altro. Prima di ogni imbottigliamento dopo un abbondante risciacquo dello stesso con acqua a perdere, si deve procedere alla sterilizzazione della linea, dalle membrane filtranti alla riempitrice, con l'utilizzo del vapore acqueo. Il tratto può considerarsi sterile dopo che il vapore fluisce continuamente dai beccucci della riempitrice per almeno 20 minuti. A questo punto il vino e la linea sono pronti per l'immissione in bottiglia

Riempimento. Le macchine preposte all'introduzione del vino negli appositi contenitori si possono dividere sostanzialmente in 3 tipi: riempitrici volumetriche, a livello e continue. Le prime immettono nel contenitore un volume preciso di liquido, ma risultano poco utilizzate nell'industria enologica perché possono causare anche notevoli differenze di livello dato che le bottiglie presentano irregolarità di volume anche dell'1,5% (Morando e Taretto, 1990). Esse trovano invece applicazione nel riempimento di contenitori deformabili (bag in box), perciò negli ultimi anni il loro utilizzo ha conosciuto un certo incremento.

Le riempitrici a livello, nelle loro diverse variabili, sono le più utilizzate, giacché consentono di avere uno spazio vuoto costante fra liquido e tappo. Come vi è la possibilità di creare il vuoto nella bottiglia oppure saturare la stessa con gas inerti in modo da prevenire le ossidazioni.

Una variante importante di queste macchine è rappresentata dalle riempitrici isobarometriche a contropressione, adatte all'imbottigliamento di vini frizzanti e spumanti. Esse, prima dell'introduzione del vino, creano una pressione in bottiglia pari a quella presente in campana, in modo da evitare perdite di CO₂ e la formazione di una eccessiva schiuma dovuta alla differenza di pres-

sione, che renderebbe impossibile il riempimento.

Come in molti settori dell'industria enologica, i sistemi elettronici stanno sempre più soppiantando quelli tradizionali meccanici. Un esempio applicato all'imbottigliamento è il controllo dei rubinetti di riempimento attraverso valvole elettropneumatiche che, collegate ad apposito software, possono essere gestite separatamente modificando tutte le fasi del processo di riempimento secondo le proprie esigenze. I vantaggi immediati rispetto ai sistemi di livellamento tradizionali (meccanici) consistono nell'aumento della velocità di produzione oltre alla maggior flessibilità rispetto a prodotti e contenitori con caratteristiche diverse.

Infine le riempitrici continue sono macchine utilizzate per i brik, dove il nastro in poliaccoppiato, già completo di personalizzazione grafica, forma un tubo all'interno del quale si deposita il vino, prima di essere opportunamente tagliato e saldato. Operando in questa maniera, senza spazio di testa (o con uno spazio di testa minimo, esclusivamente per evitare la fuoriuscita di gocce di prodotto in fase di apertura del contenitore), si ha un contatto minimo del vino con l'ossigeno.

Tappatura. Avviene con macchine diverse a seconda del tipo di chiusura. Per il tappo raso (sia in sughero che in silicone), esso raggiunge il collo della bottiglia per caduta, prima di venire compresso a mezzo di ganasce e spinto nel contenitore con un pistone. Molto simile il funzionamento per il tappo a fungo utilizzato nei vini frizzanti e spumanti, dove però la chiusura, data la maggior resistenza e dimensione, entra nella bottiglia solo in parte, per venire poi ancorata con la gabbietta.

Il tappo a vite invece viene posto sul collo della bottiglia e plasmato al filetto dello stesso con una apposita testata girevole. Quest'ultima deve essere accuratamente messa a punto in funzione del tipo di capsula per assicurare la necessaria tenuta.

Esistono poi tappatrici per chiusure a corona (utilizzate per produrre vini spumanti

■ Bibliografia

- Baracchi S. - 2007 - Tappi in sughero difesa alta contro il Tca. Corriere Vinicolo, 9, 24 - 26.
Berta P. - 2007 - In viaggio verso la linea intelligente. Oicce Times, 8(32), 13 - 15.
Gerland C., Bellachioma A. - 2006 - Nuove acquisizioni per la gestione dell'uso del lisozima nel processo di vinificazione. L'Enologo, 6(42), 105 - 110.
Parodi G. - 1998 - Aspetti tecnici dell'imbottigliamento. Vignevini, 25 (11), 30 - 36.
Delfini C. - 1995 - Scienza e tecnica di microbiologia. Edizioni "Il Lievito".
Morando A., Taretto E. - 1990 - Appunti sulle macchine enologiche. Quaderni della Scuola di Specializzazione in viticoltura ed enologia, 14, 191 - 286.

metodo Classico, prima della rifermentazione) e per tappi a pressione (in sughero e polietilene a forma di fungo).

Da diversi anni, nell'ottica di un miglior rispetto della qualità, le tappatrici possono operare aggiungendo gas inerti che sostituiscano l'ossigeno nello spazio di testa, oppure aspirando lo stesso creando un vuoto prima dell'immissione del tappo.

Le moderne linee e l'informatica. L'informatica dedicata alla cantina vede nella linea di imbottigliamento una delle più immediate e funzionali applicazioni. L'elettronica e il computer nella gestione di una linea, specie se di grandi dimensioni, risulta di fondamentale importanza, anche se ha impiegato non poco tempo per raggiungere elevati livelli di utilizzo e praticità. Ciò deriva dal fatto che ogni cantina necessiterebbe di programmi specializzati per la gestione dell'imbottigliamento, in funzione di un'infinità di parametri. Questo causa costi esagerati nell'impostazione dei sistemi informatici, che solo ultimamente stanno sempre più evolvendosi verso programmi aperti e modificabili, in grado di abbracciare ogni casistica e perciò divenendo anche più abbordabili per le tasche dei produttori di vino.

I sistemi informatici permettono di valutare la reale efficienza della linea di imbottigliamento, il regime di funzionamento di ogni singola macchina e programmare un ciclo di interventi e manutenzione di ogni stazione, in modo da prevenire danni e guasti inaspettati (Berta, 2007).

Grazie a sensori di rilevamento e all'utilizzo dell'informatica le diverse macchine che compongono la linea sono ormai in grado di comunicare fra loro, il che porterà in un futuro non troppo lontano ad una gestione completamente automatica della velocità che ogni attrezzo potrà regolare autonomamente, momento dopo momento, adeguandosi alle altre macchine.

La gestione informatica sia dei programmi di imbottigliamento che di amministrazione commerciale ha dato un notevole input al concetto di tracciabilità e rintracciabilità.

